

УДК 630.232

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННЫХ ЕЛЬНИКОВ СРЕДНЕ-УРАЛЬСКОГО ТАЕЖНОГО ЛЕСНОГО РАЙОНА

А. С. ПОПОВ – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры экологии и природопользования*

ORCID: 0000-0002-3060-9461

Л. А. БЕЛОВ – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры лесоводства*

ORCID: 0000-0002-6397-3681

К. А. БАШЕГУРОВ – аспирант кафедры лесоводства*

ORCID: 0000-0002-9050-89-02

С. М. ЖИЖИН – аспирант кафедры лесоводства*

ORCID: 0000-0002-4614-9172

К. В. МЕЛЬНИКОВА – магистрантка кафедры лесоводства*

ORCID: 0000-0002-9188-8492

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Рецензент: Пономарёв В.И., доктор биологических наук, ФГБОУ науки «Ботанический сад» УрО РАН.

Ключевые слова: Средне-Уральский таежный лесной район, Пермский край, ельники, искусственные насаждения, таксационные показатели.

На основе анализа электронных баз данных лесоустроительных материалов проанализированы основные показатели хвойных насаждений «ключевого» (наиболее типичного) для Средне-Уральского таежного лесного района Красновишерского лесничества. Установлено, что ельники представлены преимущественно насаждениями 7 класса возраста (48,38 %) при доле молодняков первого класса возраста 5,57 %. Указанное свидетельствует о накоплении перестойных еловых насаждений с пониженной устойчивостью против неблагоприятных природных и антропогенных факторов.

О значительном потенциале еловых лесов свидетельствует тот факт, что 53,49 % еловых насаждений относятся ко II и 33,83 % к III классам бонитета. При этом 66,23 % еловых насаждений лесничества произрастает на наиболее плодородных почвах – тип лесорастительных условий C₃.

В то же время среди ельников доля низкополнотных насаждений (0,3-0,5) составляет 46,47 %. Последнее позволяет считать повышение относительной полноты древостоев одним из важных направлений повышения продуктивности еловых лесов.

Искусственные еловые насаждения 60-летнего возраста в условиях ельника зеленомошно-ягодникового позволяют получить 260 м³/га при среднем диаметре на высоте 1,3 м 13,5 см. В 33-летнем ельнике кисличном запас древостоя составляет 230 м³/га при среднем диаметре 15,1 см.

Установленный для эксплуатационных еловых лесов возраст рубки в насаждениях III и выше классов бонитета 81–100 лет нельзя считать оправданным для искусственных еловых насаждений. Снижение возраста рубки до 61–80 лет позволит не только повысить продуктивности лесов, но и обеспечит еловыми балансами АО «Соликамскбумпром».

TAXATION INDICATOR AGE DYNAMICS OF ARTIFICIAL SPRUCE FORESTS OF THE MIDDLE URAL TAIGA FOREST REGION

A. S. POPOV – cand. of agric. sc., docent of the ecology and environmental management department*

ORCID: 0000-0002-3060-9461

L. A. BELOV – cand. of agric. sc., docent of the forestry department*

ORCID: 0000-0002-6397-3681

K. A. BASHEGUROV – post. graduati stud. of the forestry department*

ORCID: 0000-0002-9050-89-02

S. M. ZHIZHIN – post. graduati stud. of the forestry department*

ORCID: 0000-0002-4614-9172

K. V. MELNIKOVA – master student of the forestry department

ORCID: 0000-0002-9188-8492

* FSBEE HE «Ural state forest engineering university»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract, 37

Reviewer: V. I. Ponamarev, doctor of biological Sciences, Botanic garden of the Ural branch of the Russian Academy of Sciences.

Keywords: the middle Ural forest region, Perm district, spruce forests, artificial stands, taxation indicators.

Based on the analysis of forest management materials electronic database, the main indicators of Krasnovishersky forestry coniferous stands, the most typical for the middle Ural forest region, has been analyzed. It was found that spruce forests are represented mainly by plantations of the seventh age class (48,38 %), the share of young stands of the first age class being 5,57 %. This indicates the accumulation of overmature spruce stands with reduced resistance against unfavorable natural and anthropogenic factors.

The significant potential of spruce forests is evidenced by the fact that 53,49 % of spruce stands belong to the second and 33,83 % to the third bonitet class. At the same time 66,23 % spruce stands of the forestry groups on the most fertile soils – type of the forest growing conditions C₃.

At the same time, among spruce forests the share of low density stands (0.3–0.5) is 46,47 %. The latter allows to consider an increase in the relative completeness of the stand as one of the important direction for increasing the productivity of spruce forests.

Artificial spruce stands of 60 years of age in the conditions of greenish moss berry stand allows to obtain 260 m³/ha with an average diameter 15,1 sm.

The age of felling established for commercial spruce forests in plantations of III and higher bonitet classes of 81–100 years cannot be considered justified for artificial spruce plantations. Reducing the cutting age to 61–80 years will not only increase the productivity of forests, but also provide spruce balances for AO Solikamskbumprom.

Введение

Важнейшей задачей лесоводов является повышение продуктивности лесов [1, 2], под которой нами понимается повышение уровня использования лесами производительных сил

природы, обеспечивающей формирование соответствующего качества и количества всех лесных ресурсов в определенные периоды времени [3, 4]. Повышение комплексной продуктивности лесов – задача многоплано-

вая и предполагает проведение в лесу как традиционных мероприятий в оптимизированных вариантах, так и специализированных работ, направленных на рациональное использование лесов, ускорение их роста

и восстановления, обновление и улучшение состава лесов, повышение уровня использования недревесной продукции леса, а также его водоохранных, почвозащитных и других полезных функций [3, 5–7].

Одним из путей повышения продуктивности лесов является оптимизация рубок спелых и перестойных насаждений, которая неразрывно связана с воз-

растом спелости. К сожалению, возраст спелости устанавливается централизованно без учета специфики региональной потребности в тех или иных сортах. Так, в частности, для еловых насаждений Средне-Уральского таежного лесного района возраст рубки (спелости) в насаждениях III класса бонитета и выше в эксплуатационных лесах установлен 81–100 лет,

в защитных – 101–120 лет; а в насаждениях IV и ниже классов бонитета в эксплуатационных лесах возраст рубки установлен в 101–120 лет, в защитных – 121–140 лет (табл. 1).

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что указанный подход к установлению возраста рубки требует уточнения. Помимо того, что не учитываются интересы потребителей, в таблице много

Таблица 1

Table 1

Возраст рубки для насаждений Средне-Уральского таежного лесного района [8]

Cutting age for planting in the Middle-Ural taiga forest District [8]

Муниципальный район Municipal district	Преобладающая порода Dominant species (Latin)	Класс бонитета Quality class	Возраст рубки в лесах, лет Cutting age in ..., years	
			защитных protective forests	эксплуатационных и резервных merchantable and reserve forests
Александровский, Березовский (горная часть), Горнозаводской, Гремячинский, Губахинский Aleksandrovsky, Berezovsky (mountain part), Gornozavoskoy, Gremyachinsky, Gubakhinsky Кизеловский, Красновишерский, Лысьвинский, Чердынский (горная часть), Чусовской Kizelovsky, Krasnovishersky, Lysvensky, Cherdynsky (mountain part), Chusovskoy	Сосна Pinus	≥ II	101–120	81–100
		≤ III	121–140	101–120
	Ель, пихта Picea, Abies	≥ III	101–120	81–100
		≤ IV	121–140	101–120
	Кедр Cedrus	Все All	241–280	201–240
	Лиственница Larix	Все All	121–140	101–120
	Липа (медоносная) Tilia (honey)	Все All	81–90	81–90
	Береза, ольха черная, липа (товарная) Betula, Alnus glutinosa, Tilia (commercial)	Все All	71–80	61–70
	Осина, ольха серая Populus tremula, Alnus incana	Все All	51–60	41–50
	Береза черная, желтая Betula nigra, Betula alleghaniensis	Все All	121–140	101–120
	Береза белая, ольха серая Betula alba, Alnus incana	Все All	71–80	61–70
	Осина, тополь, гезения Populus	Все All	61–70	51–60
	Ива древовидная Salix	Все All	41–50	41–50

ошибок. В частности, для осины установлены разные возрасты рубок, то же относится и к ольхе серой. Непонятно, зачем отдельно выделены насаждения из березы черной и желтой, а также из гезении.

Высказанные замечания обусловили необходимость наших исследований.

Цель, материалы и методы исследований

Цель исследований – анализ динамики таксационных показателей искусственных еловых древостоев в Средне-Уральском таежном лесном районе Пермского края.

Объектом исследований служили искусственные еловые насаждения различных групп типов леса, произрастающие в Средне-

Уральском таежном лесном районе. В основу исследований положен метод пробных площадей, которые закладываются с учетом методических рекомендаций, апробированных как в районе исследований, так и в смежных регионах [9, 10].

При подборе участков для закладки пробных площадей в качестве «ключевого» (наиболее типичного) было выбрано Красновишерское лесничество. Подбор ключевого лесничества обосновывался не необходимостью закладки пробных площадей (ПП) в данном лесничестве, а стремлением получить объективные данные о еловых насаждениях в пределах лесного района. Кроме того, в Красновишерском лесничестве имеются электронные базы данных лесоустроительных

материалов, без наличия которых выполнить анализ лесного фонда довольно проблематично. На основе указанных баз данных был выполнен анализ лесного фонда Красновишерского лесничества с использованием SQL-запросов с помощью электронных таблиц и ГИС-приложений [11, 12].

Результаты и их обсуждение

Исследования показали, что в Средне-Уральском таежном лесном районе среди ельников доминируют спелые и перестойные насаждения. В частности, на долю насаждений V и старше классов возраста приходится 65,45 % площади ельников. При этом на долю еловых молодняков (I и II классы возраста) приходится только 17,37 % (табл. 2).

Таблица 2

Table 2

Распределение площади хвойных насаждений Средне-Уральского таежного лесного района на примере Красновишерского лесничества по преобладающим породам и классам возраста, га/%

The coniferous plantations square distribution in the Middle-Ural taiga forest District on the basis of Dominant species and age classes on an example of the Krasnovisherskoe Forestry, ha/%

Класс возраста Age class	Преобладающая порода Dominant species (Latin)					Итого Total
	Е Picea	К Cedrus	Л Larix	П Abies	С Pinus	
1	$\frac{18186,4}{5,57}$	–	$\frac{5}{14,75}$	$\frac{74,7}{1,88}$	$\frac{907,3}{1,41}$	$\frac{19173,4}{4,86}$
2	$\frac{38495,2}{11,80}$	$\frac{34,8}{20,95}$	$\frac{0,8}{2,36}$	$\frac{242,7}{6,11}$	$\frac{4350,6}{6,76}$	$\frac{43124,1}{10,92}$
3	$\frac{33537,8}{10,28}$	–	–	$\frac{250,9}{6,32}$	$\frac{17970}{27,90}$	$\frac{51758,7}{13,11}$
4	$\frac{22463,1}{6,89}$	$\frac{16,2}{9,75}$	–	$\frac{1043}{26,27}$	$\frac{27573,7}{42,81}$	$\frac{51096}{12,94}$
5	$\frac{15087,2}{4,62}$	$\frac{71,7}{43,17}$	–	$\frac{442,6}{11,15}$	$\frac{4561,8}{7,08}$	$\frac{20163,3}{5,11}$
6	$\frac{40619,7}{12,45}$	$\frac{23,7}{14,27}$	–	$\frac{784}{19,74}$	$\frac{3055,8}{4,74}$	$\frac{44483,2}{11,27}$
7	$\frac{157849,6}{48,38}$	$\frac{19,7}{11,86}$	$\frac{28,1}{82,89}$	$\frac{1133}{28,53}$	$\frac{5984,9}{9,29}$	$\frac{165015,3}{41,80}$
Всего Total	$\frac{326239}{100}$	$\frac{166,1}{100}$	$\frac{33,9}{100}$	$\frac{3970,9}{100}$	$\frac{64404,1}{100}$	$\frac{394814}{100}$

Среди ельников доминируют насаждения II (53,49 %) и III (33,83 %) классов бонитета (табл. 3).

Материалы табл. 3 свидетельствуют, что на долю низкобонитетных насаждений (V–Va клас-

сы бонитета) приходится лишь 1,36 % площади ельников.

Продуктивность насаждений, помимо классов бонитета, в значительной степени зависит от относительной полноты древостоев (табл. 4).

Из данных, приведенных в табл. 4, следует, что на долю среднеполнотных насаждений (0,6–0,7) приходится 46,83 %, на долю высокополнотных (0,8–1,0) – 6,7 % и низкополнотных (0,3–0,5) – 46,47 % общей

Таблица 3

Table 3

Распределение площади хвойных насаждений Красновишерского лесничества по преобладающим породам и классам бонитета, га/%
The coniferous plantations square distribution in the Krasnovisherskoe Forestry on the basis of Dominant species and Quality class, ha/%

Класс бонитета Quality class	Преобладающая порода Dominant species (Latin)					Итого Total
	Е Picea	К Cedrus	Л Larix	П Abies	С Pinus	
Ia	<u>175,2</u> –	–	–	<u>31,1</u> 0,78	<u>300,5</u> 0,47	<u>506,8</u> 0,13
I	<u>6041,1</u> 1,85	–	<u>4</u> 11,8	<u>760,2</u> 19,14	<u>8863,4</u> 13,76	<u>15668,7</u> 3,97
II	<u>174508,1</u> 53,49	<u>14,2</u> 8,55	<u>22,5</u> 66,37	<u>2131,4</u> 53,68	<u>28537,9</u> 44,31	<u>205214,1</u> 51,98
III	<u>110371,2</u> 33,83	<u>134,2</u> 80,79	<u>7,4</u> 21,83	<u>421,7</u> 10,62	<u>16645,3</u> 25,85	<u>127579,8</u> 32,31
IV	<u>30725</u> 9,42	<u>17,7</u> 10,66	–	<u>605,7</u> 15,25	<u>8197,7</u> 12,73	<u>39546,1</u> 10,02
V	<u>3808,2</u> 1,17	–	–	<u>20,8</u> 0,52	<u>1789,9</u> 2,78	<u>5618,9</u> 1,42
Va	<u>610,2</u> 0,19	–	–	–	<u>69,4</u> 0,11	<u>679,6</u> 0,17
Всего Total	<u>326239</u> 100	<u>166,1</u> 100	<u>33,9</u> 100	<u>3970,9</u> 100	<u>64404,1</u> 100	<u>394814</u> 100

Таблица 4

Table 4

Распределение площади хвойных насаждений Красновишерского лесничества по преобладающим породам и относительной полноте, га/%
The coniferous plantations square distribution in the Krasnovisherskoe Forestry on the basis of Dominant species and relative completeness of the stand, ha/%

Относительная полнота Relative completeness	Преобладающая порода Dominant species (Latin)					Итого Total
	Е Picea	К Cedrus	Л Larix	П Abies	С Pinus	
I	2	3	4	5	6	7
0,3	<u>29456</u> 9,03	–	–	<u>89,7</u> 2,26	<u>354,9</u> 0,55	<u>29900,6</u> 7,57
0,4	<u>53680</u> 16,45	<u>46,3</u> 27,87	<u>10,7</u> 31,56	<u>704,1</u> 17,73	<u>3500</u> 5,43	<u>57941,1</u> 14,68

Окончание табл. 4

The end of table 4

1	2	3	4	5	6	7
0,5	$\frac{18472,7}{20,99}$	$\frac{53,1}{31,97}$	$\frac{21,3}{62,83}$	$\frac{1172,7}{29,53}$	$\frac{8976,5}{13,94}$	$\frac{78696,3}{19,93}$
0,6	$\frac{90956,7}{27,88}$	$\frac{66,7}{40,16}$	–	$\frac{1209,2}{30,45}$	$\frac{12918,2}{20,06}$	$\frac{105150,8}{26,63}$
0,7	$\frac{61824,6}{18,95}$	–	$\frac{1,1}{3,24}$	$\frac{640,7}{16,13}$	$\frac{23704,3}{36,81}$	$\frac{86170,7}{21,83}$
0,8	$\frac{17527}{5,37}$	–	–	$\frac{154,5}{3,89}$	$\frac{13813,1}{21,45}$	$\frac{31494,6}{7,98}$
0,9	$\frac{3323,2}{1,02}$	–	$\frac{0,8}{2,36}$	–	$\frac{1127}{1,75}$	$\frac{4451}{1,13}$
1,0	$\frac{998,8}{0,31}$	–	–	–	$\frac{10,1}{0,02}$	$\frac{1008,9}{0,26}$
Всего Total	$\frac{326239}{100}$	$\frac{166,1}{100}$	$\frac{33,9}{100}$	$\frac{3970,9}{100}$	$\frac{64404,1}{100}$	$\frac{394814}{100}$

площади ельников. Низкие показатели относительной полноты еловых насаждений способствуют накоплению подроста [13] и являются свидетельством того,

что увеличение полноты позволит существенно повысить продуктивность лесов [14, 15].

Относительно высокая продуктивность ельников Сред-

не-Уральского таежного лесного района объясняется доминированием лесорастительных условий СЗ (66,23 % общей площади ельников) (табл. 5).

Таблица 5

Table 5

Распределение площади хвойных насаждений Красновишерского лесничества по лесорастительным условиям, га/ %

The coniferous plantations square distribution in the Krasnovisherskoe Forestry on the basis of forest vegetation conditions, ha/ %

Тип лесорастительных условий Forest vegetation conditions type	Преобладающая порода Dominant species (Latin)					Итого Total
	Е Picea	К Cedrus	Л Larix	П Abies	С Pinus	
1	2	3	4	5	6	7
A ₁	–	–	–	–	$\frac{10531,2}{16,35}$	$\frac{10531,2}{2,67}$
A ₂	$\frac{16,4}{0,01}$	–	$\frac{4,8}{14,16}$	–	$\frac{9632,6}{14,96}$	$\frac{9653,8}{2,45}$
A ₄	$\frac{44,8}{0,01}$	$\frac{6}{3,61}$	–	–	$\frac{16345,7}{25,38}$	$\frac{16396,5}{4,15}$
A ₅	–	–	–	–	$\frac{8758,5}{13,6}$	$\frac{8758,5}{2,22}$
B ₁	$\frac{7,8}{-}$	–	–	–	–	$\frac{7,8}{-}$
B ₂	$\frac{40633,1}{12,46}$	$\frac{9,5}{5,72}$	$\frac{11,6}{34,22}$	$\frac{1818,1}{45,79}$	$\frac{5445,6}{8,46}$	$\frac{47917,9}{12,14}$
B ₃	$\frac{15500,9}{4,75}$	–	$\frac{8,5}{25,07}$	$\frac{138,1}{3,48}$	$\frac{11746}{18,24}$	$\frac{27393,5}{6,94}$
B ₄	$\frac{31511,2}{9,66}$	$\frac{87,9}{52,92}$	–	–	$\frac{142,7}{0,22}$	$\frac{31741,8}{8,04}$
B ₅	$\frac{3286,6}{1,01}$	$\frac{8,2}{4,94}$	–	–	$\frac{10}{0,02}$	$\frac{3304,8}{0,84}$

Окончание табл. 5

The end of table 5

1	2	3	4	5	6	7
C ₂	$\frac{14172,4}{4,34}$	–	$\frac{3,2}{9,44}$	$\frac{472,5}{11,90}$	$\frac{156,4}{0,24}$	$\frac{14804,5}{3,75}$
C ₃	$\frac{216070}{66,23}$	$\frac{54,5}{32,81}$	$\frac{5,8}{17,11}$	$\frac{1542,2}{38,84}$	$\frac{1635,4}{2,54}$	$\frac{219307,9}{55,55}$
C ₄	$\frac{4995,8}{1,53}$	–	–	–	–	$\frac{4995,8}{1,27}$
Всего Total	$\frac{326239}{100}$	$\frac{166,1}{100}$	$\frac{33,9}{100}$	$\frac{3970,9}{100}$	$\frac{64404,1}{100}$	$\frac{394814}{100}$

Накопление перестойных еловых древостоев вызывает необходимость их омоложения, т. е. замены высокопроизводительными молодняками. В высокотрофных типах леса во избежание смены пород [16, 17] целесообразно

отдавать предпочтение искусственному способу лесовосстановления. Известно [18–20], что искусственные насаждения не только не уступают естественным по производительности, но и нередко превосходят их.

В ходе исследований было заложено 7 ПП в искусственных еловых насаждениях в возрасте от 21 до 60 лет. Исследованиями установлено, что запас стволовой древесины на ПП варьировался от 17 до 260 лет (табл. 6).

Таблица 6

Table 6

Таксационные показатели искусственных еловых насаждений

в Средне-Уральском таежном лесном районе

Spruce forest cultures vegetation conditions in the Middle-Ural taiga forest District

№ ПП № belt testing area	Состав древостоя Stand composition formula (1 digit is 10 % of total stand density)	Возраст, лет Age, years	Средние Mean		Класс бонитета Quality class	Тип леса/ тип лесорас- тительных условий Forest type/ Forest vegetation conditions type	Сумма площадей сечений, м²/га Absolute stand com- pleteness, m²/ha	Относи- тельная полнота Relative comple- teness	Густота, шт./га Total stand density, pieces/ha	Запас, м³/га Timber resour- ces, m³/ha
			высота, м hight, m	диаметр, см diameter, cm						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЗБ19 Итого Total	6Б 6 Betula		10,3	9,3			5,62		824	31
	3Ос 3Populus		10,0	8,5			3,32		588	19
	1С 1 Pinus		9,0	12,0			0,66		59	5
	+Е + Picea	21	6,4	8,0			0,30		59	1
					III	тр./C ₃	9,90	0,54	1529	57
ЗБ19Л Итого Total	4Е 4 Picea	21	3,2	3,6			3,19		3066	16
	3Б 3 Betula		8,1	6,0			2,45		876	12
	2С 2 Pinus		7,6	6,5			1,70		511	10
	10С 10 Pinus		7,8	5,8			0,96		365	5
	(2 stand storey)				IV	тр./C ₃	8,30	0,63	4818	43

Окончание табл. 6

The end of table 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5Б19	6Е 6 Picea	25	2,5	3,5			2,08		2125	10
	2Б 2 Betula		4,8	5,5			0,59		250	3
	2Ос 2 Populus		5,1	5,6			0,80		325	4
	Итого Total				IV	ч./Б ₃	3,47	0,37	2700	17
1Б19	7Е 7 Picea	31	11,5	12,1			16,70		1445	105
	1П 1 Abies		12,0	13,4			2,30		164	16
	1Б 1 Betula		10,7	9,4			2,34		336	14
	10С 10 Pinus		10,9	10,7			3,20		355	22
	(2 stand storey)				III	ч./Б ₃	24,54	0,91	2300	157
7Б19	8Е 8 Picea	33	14,0	15,1			21,35		1200	174
	2Б 2 Betula		21,5	20,2			4,47		140	43
	+П + Abies		9,1	8,8			2,19		360	11
	ед.Ос		12,8	12,0			0,23		20	2
	sin. Populus				II	к/С ₂	28,27	0,92	1720	229
	Итого Total				II	к/С ₂	28,27	0,92	1720	229
12Б19	6Е 6 Picea	51	13,9	14,1			14,84		945	110
	1С 1 Pinus		19,2	18,1			2,33		91	21
	1П 1 Abies		14,0	15,1			1,30		73	10
	1Б 1 Betula		21,1	19,4			2,95		100	29
	10С 10 Pinus		14,3	10,5			1,67		191	12
	(2 stand storey)				III	г./Б ₃	23,09	0,74	1400	182
8Б19	6Е 6 Picea	60	14,9	13,5			19,54		1374	168
	2Б 2 Betula		25,1	34,4			4,69		51	53
	2Ос 2 Populus		23,8	22,3			3,76		96	39
	Итого Total				III	змш/Б ₂	27,99	0,85	1520	260

Материалы табл. 6 наглядно свидетельствуют о необходимости проведения рубок ухода в молодняках. Лесные культуры при отсутствии рубок ухода зарастают мягколиственными породами. Примером может служить ППЗБ19, где густота сохранившихся экземпляров лесных культур ели составляет 2560 шт./га, однако в 21-летнем возрасте их высота не превышает 1,5 м. В состав сформировавшегося молодняка вошли лишь 59 шт./га ели из сохранившегося подроста предварительной генерации. Необходимость рубок ухода за составом давно и подробно изложена в научной литературе [21, 22].

Своевременная уборка мягколиственных пород позволяет резко увеличить прирост ели и сформировать высокопроизводительные еловые насаждения искусственного происхождения.

Возможность выращивания в условиях ельника кисличного к 33-летнему возрасту 229 м³/га при среднем диаметре ели 15,1 см позволяет считать нецелесообразным их выращивание в эксплуатационных лесах до 81–100 лет. Поскольку основной востребованный сортимент у АО «Соликамскбумпром» еловый баланс, выращивать искусственные ельники до указанного возраста вообще нецелесообразно.

Выводы

1. В Средне-Уральском таежном лесном районе доминируют еловые насаждения.
2. Ельники Красновишерского лесничества характеризуются высокой долей старовозрастных и низкополнотных насаждений.
3. Потенциальная продуктивность ельников довольно вы-

сокая, что подтверждается доминированием насаждений II и III классов бонитета, произрастающих в лесорастительных условиях С₃.

4. После сплошнолесосечных рубок в высокотрофных типах леса при отсутствии подростов предварительной генерации целесообразно искусственное лесовосстановление.

5. Создание лесных культур должно сопровождаться рубками ухода в молодняках с целью обеспечения доминирования ели в составе древостоев.

6. Запас искусственных еловых древостоев в возрасте 33–60 лет варьируется в зависимости от типа леса от 182 до 260 м³/га при среднем диаметре 13,5–15,1 см, что подтверждает целесообразность снижения возраста рубки при выращивании еловых балансов.

Библиографический список

1. Залесов С. В., Луганский Н. А. Повышение продуктивности сосновых лесов Урала. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. – 331 с.
2. Залесов С. В. Лесоводство. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 295 с.
3. Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А. Повышение продуктивности лесов. – Екатеринбург : УЛТИ, 1995. – 297 с.
4. Луганский Н. А., Залесов С. В. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад, 1997. – 101 с.
5. Шубин Д. А., Залесов С. В. Последствия лесных пожаров в сосняках Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. – 127 с. – URL: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6238>
6. Казанцев С. Г., Залесов С. В., Залесов А. С. Оптимизация лесопользования в производных березняках Среднего Урала. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. – 156 с.
7. Коростелев А. С., Залесов С. В., Годовалов Г. А. Недревесная продукция леса. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. – 480 с.
8. Об установлении возраста рубки: утв. приказом Рослесхоза от 09.04.2015 г. № 105. – URL: <http://RuLaw.ru>
9. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 152 с.

10. Основы фитомониторинга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. Г. Магасумова, Р. А. Осипенко. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 90 с.
11. Чермных А. И., Оплетаев А. С. Анализ повыделной геобазы с использованием SQL-запросов для определения статистически достоверной информации на примере ГИС MAPINFO // Леса России и хоз-во в них. – 2013. – № 1 (44). – С. 53–54.
12. Обеспеченность подростом кедра сибирского спелых насаждений различных формаций / С. В. Залесов, Л. А. Белов, С. Н. Гаврилов, А. В. Неволин, А. И. Чермных // Леса России и хоз-во в них. – 2013. – № 1 (44). – С. 17–20.
13. Обеспеченность подростом спелых и перестойных темнохвойных насаждений Пермского края / Е. А. Ведерников, С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. Г. Магасумова, О. В. Толкач // Лесной журнал. – 2019. – № 3. – С. 32–42 (DOI: 10.17238/issn 0536-1036. 2019. 3. 32).
14. Калачев А. А., Залесов С. В. Резервы повышения продуктивности темнохвойных лесов Рудного Алтая // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 04 (146). – С. 66–70.
15. Залесов С. В. Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала: дис. ... д-ра с.-х. наук / Залесов Сергей Вениаминович. – Екатеринбург, 2000. – 420 с.
16. Залесов С. В., Платонов Е. П., Лопатин К. И. Естественное лесовосстановление на вырубках Тюменского Севера // ИВУЗ. Лесной журнал. – 1996. – № 4-5. – С. 51–58.
17. Естественное лесовосстановление в Джабык-Карагайском бору / Н. А. Луганский, С. В. Залесов, Л. П. Абрамова, А. С. Степанов // ИВУЗ. Лесной журнал. – 2005. – № 3. – С. 13–10.
18. Залесов С. В., Лобанов А. Н., Луганский Н. А. Рост и продуктивность сосняков искусственного и естественного происхождения. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т. – 2002. – 112 с.
19. Формирование искусственных насаждений на золоотвале Рефтинской ГРЭС / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. А. Зверев, А. С. Оплетаев, А. А. Терин // ИВУЗ. Лесной журнал. – 2013. – № 2 (332). – С. 66–73.
20. Experiences on Establishment of Scots Pine (*Pinus sylestris* L.) Plantation in Ash Dump Sites of Reflinskaya Power Plant, Russia / S. V. Zalesov, S. Ayan, E. S. Zalesova, A. S. Opletaev // Alinteri Journal of Agriculture Sciences. – 2020. – 35(1): xx-xx. Doi: 10/28955/alinterizbd. 696559.
21. Рубки ухода в производных мягколиственных молодняках как способ формирования сосняков на Южном Урале / С. В. Залесов, Н. А. Луганский, В. А. Бережнов, Е. С. Залесова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4. – С. 118–120.
22. Рубки ухода / С. В. Залесов, Н. А. Луганский, Н. Н. Теринов, В. А. Щавровский. – Екатеринбург : УЛТИ, 1993. – 112 с.

Bibliography

1. Zalesov S. V., Lugansky N. A. Increasing of Ural forest productivity. – Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University. – 2002. – 331 p.
2. Zalesov S. V. Forestry. – Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2020. – 295 p.
3. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Shchavrovsky V. A. Increasing of forest productivity. – Yekaterinburg : Ural Forest Engineering Institute, 1995. – 297 p.
4. Lugansky N. A., Zalesov S. V. Silvics and forestry. Terms, concepts, definitions. – Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering Academy, 1997. – 101 p.
5. Shubin D. A., Zalesov S. V. The consequences of forest fires in the pine plantings of the Priobsky water protection pine-birch forestry district of Altai Kray. – Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2016. – 127 p. – URL: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6238>

6. Kazancev S. G., Zalesov S. V., Zalesov A. S. The forest management optimization in secondary birch stands of the Middle Ural. – Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2006. – 156 p.
 7. Korostelev A. S., Zalesov S. V., Godovalov G. A. Non-wood forest products. – Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2010. – 480 p.
 8. Order of the Federal forestry Agency of the Russian Federation from 09.04.2015 г. № 105 «About the establishment of the cutting age». – URL: [http:// RuLaw.ru](http://RuLaw.ru)
 9. Dancheva A. V., Zalesov S. V. The ecological monitoring of recreational forest plantations. – Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2015. – 152 p.
 10. Phytomonitoring basics / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. G. Magasumova, R. A. Osipenko. – Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2020. – 90 p.
 11. Chermnykh A. I., Opletaev A. S. Geobase enhancement analysis with SQL queries using for statistically reliable information determining on GIS MAPINFO example // The forests in Russia and farm in it. – 2013. – № 1 (44). – P. 53–54.
 12. The ripe plantations of various formations provision with *Pinus sibirica* undergrowth / S. V. Zalesov, L. A. Belov, S. N. Gavrilov, A. V. Nevolin, A. I. Chermnykh // The forests in Russia and farm in it. 2013. – № 1 (44). – P. 17–20.
 13. The ripe and over-mature dark-haired plantations with undergrowth in Perm Kray / E. A. Vedernikov, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. G. Magasumova, O. V. Tolkach // Forest magazine. – 2019. – № 3. P. 32–42. DOI: 10.17238/issn 0536-1036. 2019. 3. 32.
 14. Kalachev A. A., Zalesov S. V. Reserves for forest productivity increasing in Rudniy Altai dark-haired plantations // Agrarian Bulletin of the Urals – 2016. – № 04 (146). – P. 66–70.
 15. Zalesov S. V. Scientific justification of forestry activities system directed to the Ural pine forest productivity increasing: Dissertation for the academic title of Doctor of Agricultural Sciences. – Yekaterinburg, 2000. – 420 p.
 16. Zalesov S. V., Platonov E. P., Lopatin K. I. Natural reforestation at the cutting of the Tyumen North // Forest magazine. – 1996. – № 4–5. – P. 51–58.
 17. Natural reforestation at the Jabyk-Karagai Bor / N. A. Lugansky, S. V. Zalesov, L. P. Abramova, A. S. Stepanov // Forest magazine. – 2005. – № 3. – P. 13–10.
 18. Zalesov S. V., Lobanov A. N., Lugansky N. A. The growth and efficiency of natural pine stands and pine crops. – Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2002. – 112 p.
 19. The formation of artificial plantations on the Reftinskaya GRES ash dump / S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. A. Zverev, A. S. Opletaev, A. A. Terin // Forest magazine. – 2013. – № 2 (332). – P. 66–73.
 20. Experiences on Establishment of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Plantation in Ash Dump Sites of Reftinskaya Power Plant, Russia / S. V. Zalesov, S. Ayan, E. S. Zalesova, A. S. Opletaev // Alinteri Journal of Agriculture Sciences. – 2020. – 35(1): xx-xx. Doi: 10/28955/alinterizbd. 696559.
 21. The admitting light in soft-leaved juveniles as a way for pine forests formation in the Southern Ural / S. V. Zalesov, N. A. Lugansky, V. A. Berezhnov, E. S. Zalesova // Bulletin of Bashkir State Agrarian University, – 2013. – № 4. – P. 118–120.
 22. The admitting light / S. V. Zalesov, N. A. Lugansky, N. N. Terinov, V. A. Shchavrovsky. – Yekaterinburg : Ural Forest Engineering Institute, 1993. – 112 p.
-